

Automobile alternator with liquid cooling circuit.

Publication number: FR2780571

Publication date: 1999-12-31

Inventor: PERNIN MICHEL

Applicant: VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR (FR)

Classification:

- **international:** **H02K5/20; H02K9/19; H02K5/20; H02K9/19;** (IPC1-7):
H02K5/20; H02K9/19

- **european:** H02K5/20; H02K9/19

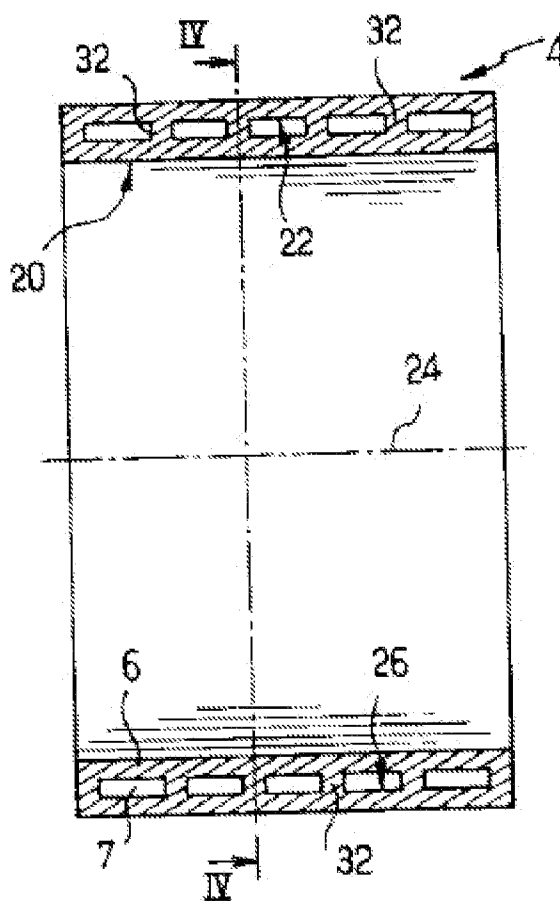
Application number: FR19980008020 19980624

Priority number(s): FR19980008020 19980624

[Report a data error here](#)

Abstract of FR2780571

The alternator has a casing (4) having two cylindrical faces (22,26) which form an annular fluid circulation chamber (7). The housing contains ribs (32) projecting from one of the faces (26) towards the other face (22), some of the ribs from one face to the other and some are separated from the other face.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 780 571

②① N° d'enregistrement national : **98 08020**

⑤① Int Cl⁶ : H 02 K 5/20, H 02 K 9/19

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 24.06.98.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.12.99 Bulletin 99/52.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRI-
QUES MOTEUR Société anonyme — FR.

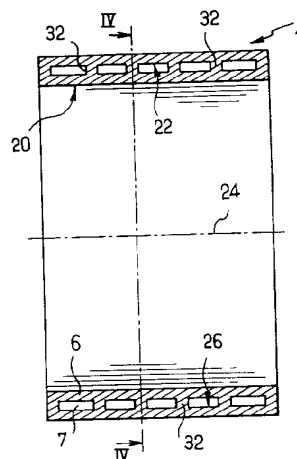
⑦② Inventeur(s) : PERNIN MICHEL.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤④ ALTERNATEUR DE VEHICULE AUTOMOBILE A CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE.

⑤⑦ L'alternateur comporte un carter (4) présentant deux
faces cylindriques (22, 26) en regard formant une chambre
annulaire (7) de circulation de fluide. Le carter comprend
des reliefs (32) s'étendant en saillie de l'une des faces (26)
vers l'autre face (22).



FR 2 780 571 - A1



L'invention concerne d'une façon générale les machines électriques tournantes. Elle concerne en particulier les alternateurs de véhicule automobile à carters refroidis par fluide.

5 On connaît de tels carters, par exemple du document FR-2 749 109. Le carter présente une paroi latérale cylindrique présentant dans son épaisseur deux faces concentriques en regard définissant une chambre recevant un liquide de refroidissement en circulation. Ce liquide
10 permet d'évacuer rapidement la chaleur produite par le fonctionnement de l'alternateur. Dans ce procédé de refroidissement, le stator transfère donc ses pertes thermiques à la paroi interne par contact. Ensuite, cette puissance thermique est transmise, par convection
15 forcée, depuis la paroi interne vers le liquide en mouvement dans le circuit d'eau. Cependant, pour certaines conditions de fonctionnement, le stator n'est pas suffisamment refroidi. Par ailleurs, certaines opérations de process (emmanchement des embouts et des
20 capsules de dessablage) nécessitent d'exercer un effort radial (ou autre) important sur la paroi latérale. Tel que le carter est conçu, il n'est pas assez rigide de sorte qu'il se déforme et casse.

Un but de l'invention est d'améliorer encore le
25 refroidissement du stator et d'accroître la robustesse du carter.

En vue de la réalisation de ce but, on prévoit selon l'invention un alternateur comportant un carter présentant deux faces cylindriques en regard formant une
30 chambre annulaire de circulation de fluide, le carter comprenant des reliefs s'étendant en saillie de l'une des faces vers l'autre face.

Ainsi, les reliefs augmentent la surface d'échange thermique entre le carter et le fluide. De plus, en
35 réduisant la section transversale d'écoulement du fluide entre les deux faces, ils accroissent la vitesse de cet

écoulement. En outre, ils favorisent l'apparition de turbulences dans le fluide, ce qui accroît les coefficients d'échange convectifs. Ces différents effets contribuent chacun à améliorer le refroidissement du carter par le fluide. Par ailleurs, les reliefs limitent les possibilités de rapprochement des deux faces l'une de l'autre (notamment lorsque les reliefs s'étendent à distance de l'une des faces), voire limitent toute déformation des faces (lorsque certains au moins des reliefs s'étendent de l'une à l'autre des faces). Ils permettent donc de rigidifier la paroi latérale du carter, la rendant ainsi plus robuste et mieux adaptée aux différentes opérations que subit l'alternateur pour sa fabrication. Le fluide pourra notamment être un liquide.

Avantageusement, au moins certains des reliefs s'étendent de l'une à l'autre des deux faces.

Ainsi, les reliefs jouent le rôle de ponts thermiques évacuant certaines des calories non captées par le fluide directement vers la partie externe de la paroi, ce qui accroît encore le refroidissement. En outre, la robustesse du carter est améliorée.

Avantageusement, au moins certains des reliefs s'étendent à distance de l'une des faces.

Ainsi, la surface d'échange entre les reliefs et le fluide, qui comprend l'extrémité libre des reliefs, est particulièrement importante.

Avantageusement, au moins certains des reliefs sont contigus à un bord formant jonction de l'une à l'autre des faces.

Avantageusement, au moins certains des reliefs s'étendent à distance d'un ou de bords formant jonction de l'une à l'autre des faces.

Ainsi, la surface d'échange avec le fluide est importante, toute la surface latérale des reliefs étant balayée par le fluide circulant.

Avantageusement, les reliefs sont localement disposés en une matrice.

Avantageusement, au moins certains des reliefs sont disjoints.

5 Avantageusement, au moins certains des reliefs ont une section de forme circulaire dans un plan transversal localement parallèle aux faces.

10 Avantageusement, le carter comporte en outre un conduit de sortie du fluide contigu à la chambre et un déflecteur apte à diriger le fluide en direction du conduit.

15 Ainsi, le déflecteur limite voire empêche totalement l'apparition d'un mouvement tourbillonnaire dans le fluide. On réduit ainsi la perte de charge en sortie du circuit, ce qui réduit la consommation d'énergie nécessaire à la mise en mouvement du fluide. De plus, le déflecteur améliore localement la tenue mécanique de la paroi du carter, la rendant plus robuste pendant les opérations de fabrication et d'assemblage.

20 Le fluide sera avantageusement un liquide.

Avantageusement, le déflecteur est en contact avec une embouchure du conduit.

25 Avantageusement, le déflecteur est en contact avec deux faces de la chambre s'étendant en regard l'une de l'autre.

Ainsi, le déflecteur forme entretoise entre les deux faces et accroît particulièrement la robustesse du carter.

Avantageusement, le déflecteur a une forme plane.

30 Avantageusement, le déflecteur comporte au moins trois branches non coplanaires entre elles.

Avantageusement, le déflecteur s'étend dans au moins un plan radial à un axe du conduit.

35 Avantageusement, la chambre présentant des bords, le déflecteur est distant des bords.

Avantageusement, le déflecteur est contigu à un bord de la chambre.

Avantageusement, l'alternateur présente un deuxième conduit contigu à la chambre, le carter comportant un
5 deuxième déflecteur apte à diriger le fluide en direction du deuxième conduit.

Ainsi, lorsqu'il est prévu que le circuit de fluide soit réversible de sorte que le conduit d'entrée peut devenir conduit de sortie et réciproquement, on obtient
10 les avantages de l'invention, quel que soit le sens de circulation du fluide.

Avantageusement, l'alternateur est destiné à un véhicule automobile, notamment routier.

On prévoit également selon l'invention un carter
15 pour un alternateur, présentant deux faces cylindriques en regard formant une chambre annulaire de circulation de fluide, le carter comprenant des reliefs s'étendant en saillie de l'une des faces vers l'autre face.

D'autres caractéristiques et avantages de
20 l'invention apparaîtront encore dans la description suivante de deux modes préférés de réalisation et de variantes donnés à titre d'exemples non limitatifs. Aux dessins annexés :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale de
25 l'alternateur selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 2 est une vue en coupe axiale d'une partie du carter de l'alternateur de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue partielle en coupe axiale détaillée du carter de la figure 2 ;
- 30 - la figure 4 est une vue en coupe transversale selon le plan IV-IV du carter de la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue développée en coupe selon la surface V-V du carter de la figure 4 ;
- la figure 6 est une vue en perspective de principe
35 montrant l'agencement des reliefs dans le carter des figures 2 à 5 ;

- la figure 7 est une vue analogue à la figure 3 illustrant une variante de réalisation ;
- la figure 8 est une vue analogue à la figure 5 illustrant d'autres variantes de réalisation ;
- 5 - la figure 9 est une vue en coupe transversale du deuxième mode de réalisation du carter dans le plan des conduits d'entrée et de sortie sur laquelle les reliefs n'ont pas été illustrés pour plus de clarté ;
- la figure 10 est une vue partielle en coupe selon le
- 10 plan X-X du carter de la figure 9 au niveau du conduit de sortie ;
- la figure 11 est une vue partielle en coupe selon le plan XI-XI du carter de la figure 10 au niveau du conduit ; et
- 15 - les figures 12 à 15 sont des vues analogues à la figure 11 montrant des variantes du deuxième mode de réalisation de l'invention.

L'alternateur 2 selon l'invention est, dans son agencement général, illustré à la figure 1. Il comporte

20 un carter 4 comportant une paroi latérale 6 et une paroi arrière 8 dans laquelle est ménagé un logement de roulement arrière 10 recevant l'arbre 12 d'un rotor 14 à griffes de l'alternateur. Cet arbre est muni d'une poulie 16 destinée à coopérer avec une courroie non

25 illustrée. L'alternateur comporte un stator 18 en contact avec une face interne 20 de la paroi latérale 6 du carter.

En référence aux figures 2 à 6, on va maintenant décrire précisément le carter 4 d'alternateur selon

30 l'invention. La paroi latérale 6 et la paroi arrière 8 sont ici réalisées en métal d'un seul tenant par fonderie. La paroi latérale 6 présente dans son épaisseur un évidement ou chambre annulaire 7 à section axiale de forme plate, défini par deux faces intérieures

35 cylindriques concentriques 22, 26 de la paroi latérale 6 s'étendant en regard l'une de l'autre. La face 22 est

concave et orientée vers un axe 24 de l'alternateur et de l'arbre, et la face 26 est convexe et orientée en direction opposée. Cet évidement 7 se prolonge dans la paroi arrière 8 sous la forme de deux faces planes annulaires 28 en regard l'une de l'autre. Cet évidement forme un circuit pour un fluide de refroidissement tel qu'un liquide, et à cette fin est relié à un conduit d'entrée 30 et un conduit de sortie 27 connectés de façon adaptée au circuit de refroidissement du moteur du véhicule pour assurer une circulation périphérique forcée du liquide autour de l'axe 24 dans l'évidement 7. Le carter 4 comporte une paroi avant 17 rapportée obturant la paroi latérale 6 à son bord d'extrémité libre 29 opposé à la paroi avant 8.

Le carter 4 comporte des reliefs 32, ici disjoints, disposés suivant une matrice ou quadrillage dans l'évidement 7. Les lignes du quadrillage sont respectivement parallèles et perpendiculaires aux bords d'extrémité axiale de la paroi latérale 6. Les reliefs 32 sont régulièrement espacés les uns des autres avec le même pas dans les deux directions du quadrillage. Chaque relief 32 s'étend en saillie de l'une des faces internes 22, 26 jusqu'à l'autre face interne. Les reliefs 32 ont ici chacun une forme de colonnette à face latérale cylindrique ayant un axe localement perpendiculaire aux faces internes 22, 26 et à section circulaire suivant un plan transversal localement parallèle aux faces internes. Tous les reliefs 32 s'étendent ici à distance du bord d'extrémité libre 29 formant jonction de l'une à l'autre des faces internes 22, 26.

Lors du fonctionnement de l'alternateur, le stator 18 génère un flux de chaleur orienté suivant une direction radiale à l'axe 24 et en direction opposée à celui-ci, illustré par la flèche 34 sur la figure 6. Cette chaleur est transmise à la partie interne de la paroi 6 portant la face 26, aux reliefs 32 et, via ceux-

ci, à la partie externe de la paroi 6 portant la face 22. Cette chaleur est ainsi communiquée au liquide de refroidissement par les faces intérieures 22, 26 et la face latérale des reliefs 32, puis évacuée par le
5 liquide en circulation. Le liquide de refroidissement circule en particulier entre les reliefs 32 d'une même ligne et d'une même colonne, comme illustré par les flèches 36 sur les figures 5 et 8.

Dans la variante de la figure 7, les reliefs 32
10 s'étendent en saillie d'une des deux faces intérieures 22, 26, par exemple la face 26, et à distance de l'autre face, sans donc atteindre celle-ci. Le liquide passe donc aussi entre la face d'extrémité libre 38 des reliefs 32 et cette face intérieure 22.

15 La figure 8 illustre différentes variantes concernant la forme de la section transversale des reliefs 32 : elliptique, polygonale (par exemple rectangulaire), etc. Elle illustre également une variante dans laquelle certains des reliefs 32 sont
20 accolés à un bord 29 ou à l'un des bords d'extrémité axiale formant jonction entre les deux faces intérieures 22, 26 de l'évidement. La circulation du liquide peut ne pas s'effectuer entre ces reliefs, comme le montre la flèche 38 de la figure 8.

25 Dans un deuxième mode de réalisation et en référence aux figures 9 à 11, sur lesquelles les reliefs n'ont pas été illustrés pour plus de clarté, le conduit de sortie 31 présente une embouchure évasée 40 contiguë à la face intérieure 22 et prolongeant celle-ci en
30 continuité. Le carter 4 comporte un déflecteur plan 42 ayant généralement une forme rectangulaire. Le déflecteur s'étend ici dans un plan orthogonal à l'axe 24 du carter, et dans un plan radial à un axe 44 du conduit de sortie 31. Cet axe passe par le centre du
35 déflecteur. Les deux bords longitudinaux 41, 43 du déflecteur 42 sont en contact avec les faces intérieures

26, 22 respectives. L'un 43 des bords est en contact avec l'embouchure 40. Le déflecteur peut être obtenu par fonderie lors de la réalisation du carter et ainsi être d'un seul tenant avec celui-ci. Alternativement, il peut
5 être formé par surmoulage après obtention du carter par fonderie, ou encore constituer un insert rapporté.

En fonctionnement de l'alternateur, le déflecteur 42 guide le liquide en direction du conduit de sortie 31 en interdisant l'apparition d'un tourbillon. Il fait par
10 ailleurs office d'entretoise reliant les deux faces intérieures 22, 26 et ainsi améliorant la tenue mécanique du carter.

Le carter 4 comporte un deuxième déflecteur 42 associé au conduit d'entrée 30 de la même façon que
15 celui du conduit de sortie 31. Ainsi, lorsque le circuit de liquide de refroidissement est prévu pour être réversible et que, par conséquent, le conduit 30 devient conduit de sortie et le conduit 31 conduit d'entrée, le déflecteur associé au conduit 30 procure les mêmes
20 avantages que ceux précités.

Dans la variante de la figure 12, le déflecteur 42 comporte trois branches planes 46 régulièrement réparties autour de l'axe 44 du conduit 31 et disposées chacune dans un plan respectif radial à cet axe. Chaque
25 branche est en contact avec la face intérieure convexe 26 et l'embouchure 40.

Dans la variante de la figure 13, les branches 46 sont au nombre de quatre et disposées de façon analogue à la variante de la figure 12.

30 La variante de la figure 14 diffère du mode de réalisation de la figure 11 seulement en ce que le déflecteur 42 s'étend dans un plan radial à l'axe 24 du carter. Son orientation diffère donc de 90° de celle du déflecteur de la figure 11.

35 Dans la variante de la figure 15, le déflecteur 42 de la figure 11 est prolongé d'un côté jusqu'à un bord

d'extrémité axiale de la paroi latérale 6, par exemple le bord 29', formant jonction entre les faces intérieures 22 et 26. La tenue mécanique du carter 4 est donc améliorée tout le long de ce déflecteur. De plus, le
5 déflecteur sépare deux flux de liquide arrivant de front l'un avec l'autre et contribue à les guider chacun vers le conduit de sortie 31 en réduisant les turbulences et les tourbillons.

Le déflecteur pourra s'étendre d'un seul côté de
10 l'axe 44 du conduit. Le plan du déflecteur ou de l'une de ses branches 46 pourra être incliné par rapport à l'axe 44 du conduit.

L'alternateur sera avantageusement destiné à un véhicule automobile terrestre, notamment routier (par
15 exemple un véhicule de tourisme ou un poids lourd), ou aérien.

L'alternateur pourra être à griffes ou à pôles saillants.

L'invention s'applique également à des alternateurs
20 réalisant d'autres fonctions, telles que la fonction démarrage du moteur thermique du véhicule, un tel alternateur étant appelé alerno-démarreur.

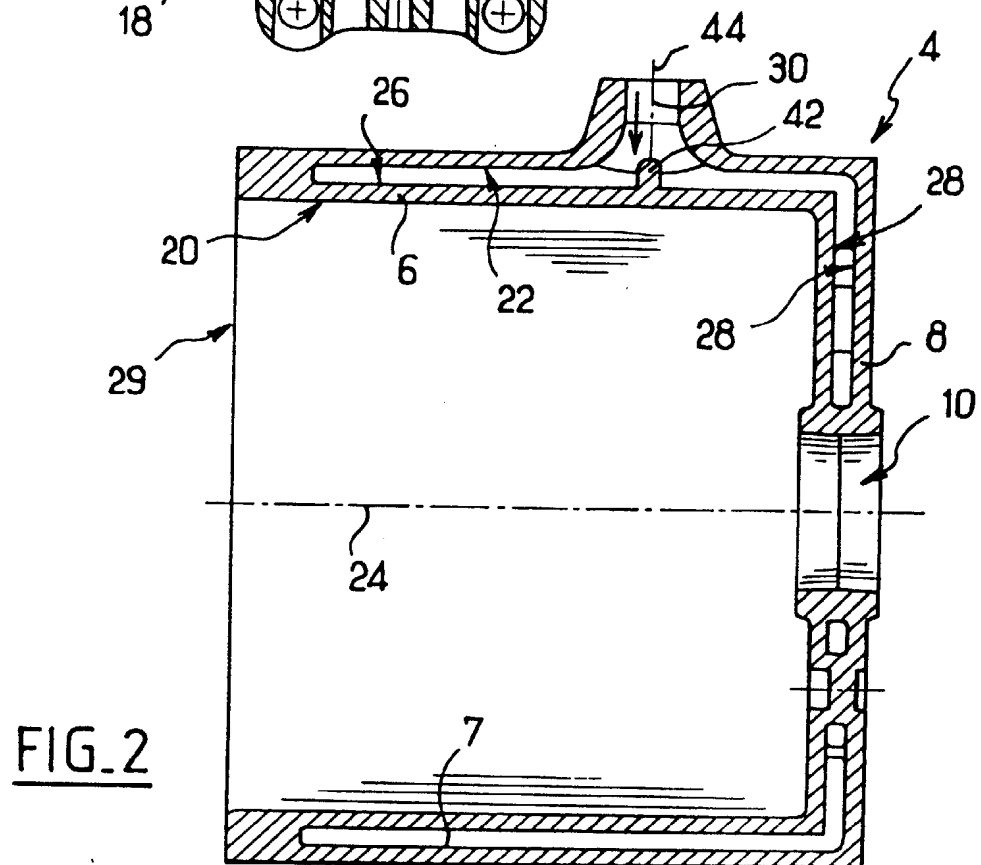
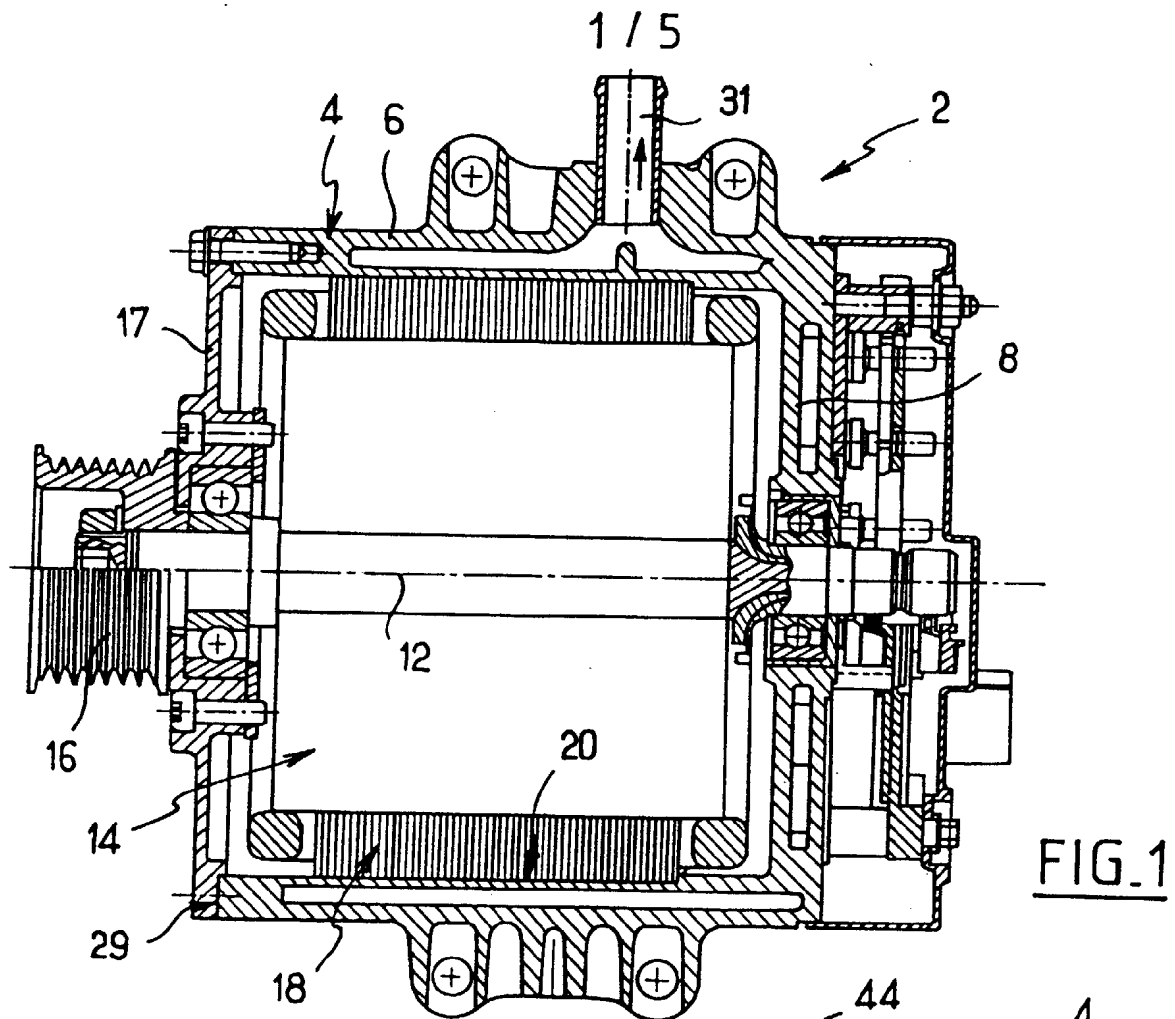
REVENDECATIONS

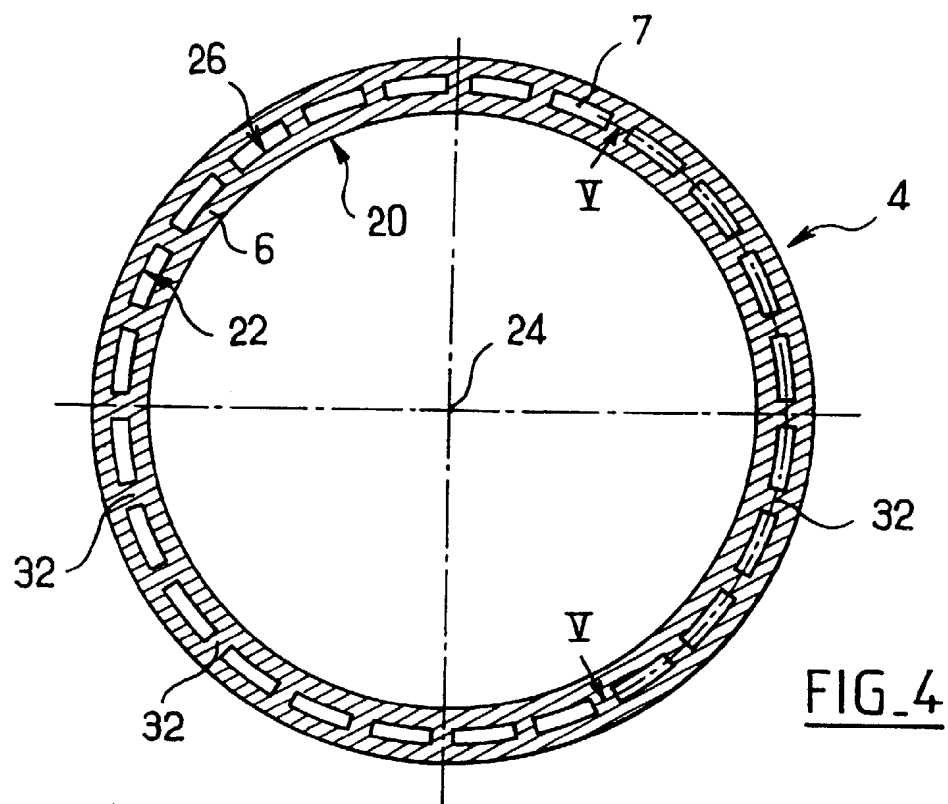
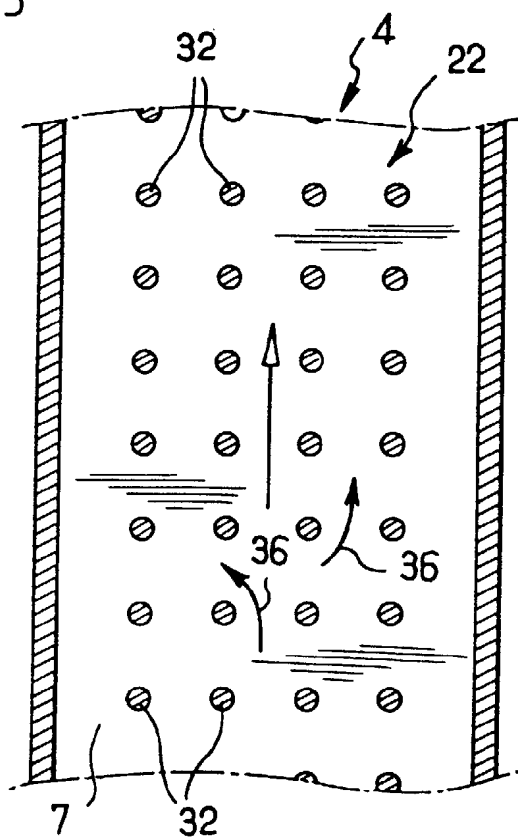
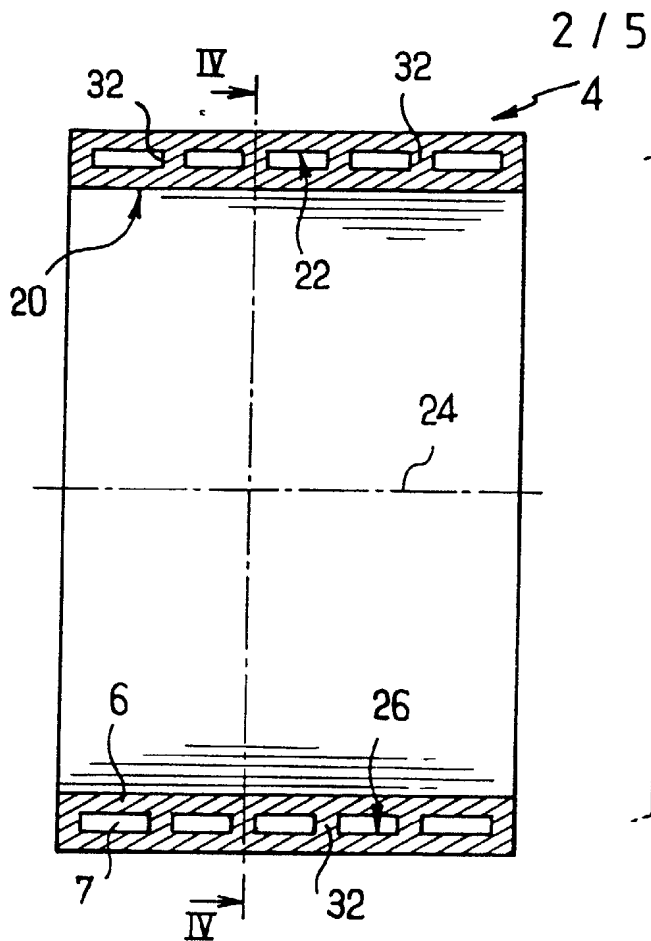
1. Alternateur (2) comportant un carter (4) présentant deux faces cylindriques (22, 26) en regard
5 formant une chambre annulaire (7) de circulation de fluide, caractérisé en ce que le carter comprend des reliefs (32) s'étendant en saillie de l'une des faces (26) vers l'autre face (22).
2. Alternateur selon la revendication 1,
10 caractérisé en ce qu'au moins certains des reliefs (32) s'étendent de l'une à l'autre des deux faces (22, 26).
3. Alternateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins certains des reliefs (32) s'étendent à distance de l'une (22) des faces.
- 15 4. Alternateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins certains des reliefs (32) sont contigus à un bord (29) formant jonction de l'une à l'autre des faces (22, 26).
5. Alternateur selon l'une quelconque des
20 revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'au moins certains des reliefs (32) s'étendent à distance d'un ou de bords (29) formant jonction de l'une à l'autre des faces (22, 26).
6. Alternateur selon l'une quelconque des
25 revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les reliefs (32) sont localement disposés en une matrice.
7. Alternateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'au moins certains des reliefs (32) sont disjoints.
- 30 8. Alternateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'au moins certains des reliefs (32) ont une section de forme circulaire dans un plan transversal localement parallèle aux faces (22, 26).
- 35 9. Alternateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le carter

comporte en outre un conduit (31) de sortie du fluide contigu à la chambre et un déflecteur (42) apte à diriger le fluide en direction du conduit.

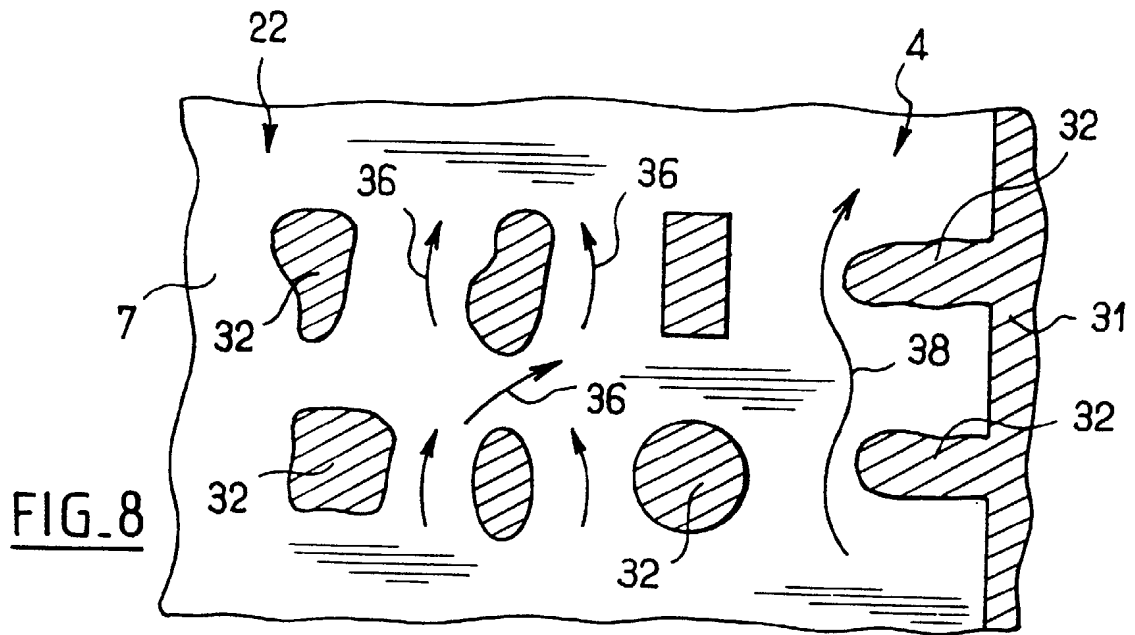
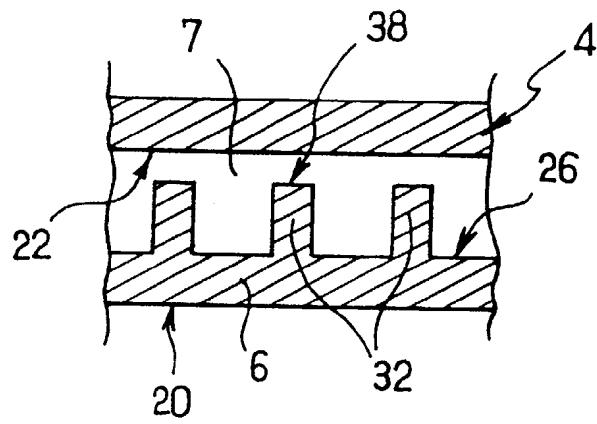
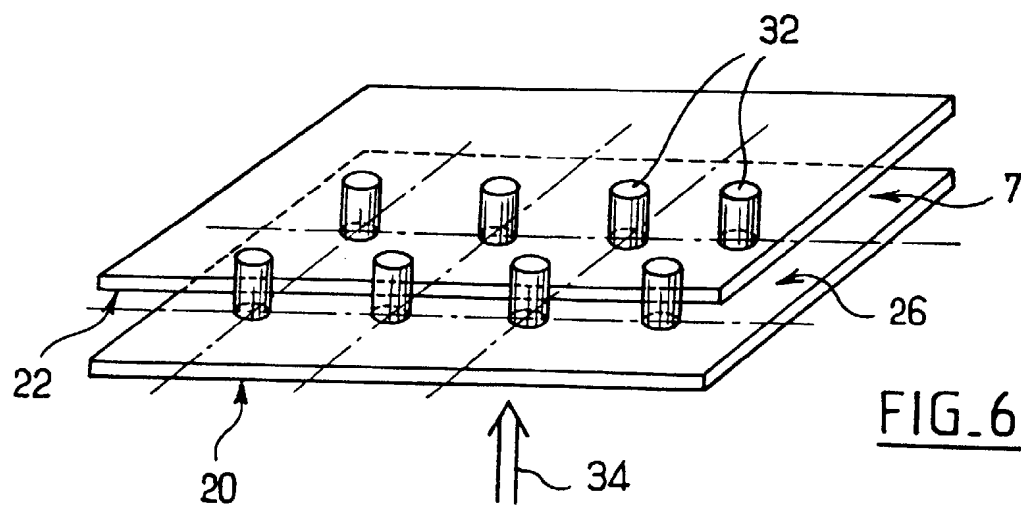
10. Alternateur selon l'une quelconque des
5 revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est destiné à un véhicule automobile, notamment routier.

11. Carter (4), pour un alternateur (2), présentant deux faces cylindriques (22, 26) en regard formant une chambre annulaire (7) de circulation de fluide,
10 caractérisé en ce qu'il comprend des reliefs (32) s'étendant en saillie de l'une des faces (26) vers l'autre face (22).





3 / 5



4 / 5

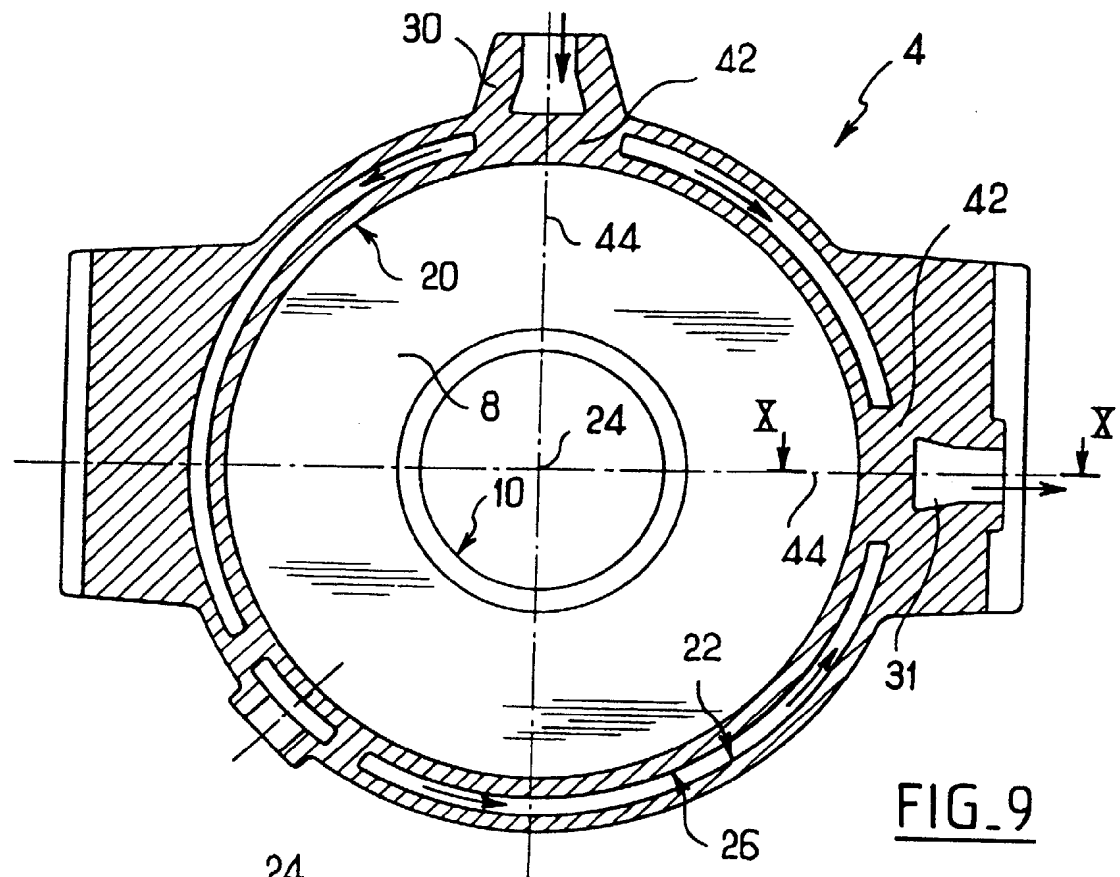


FIG. 9

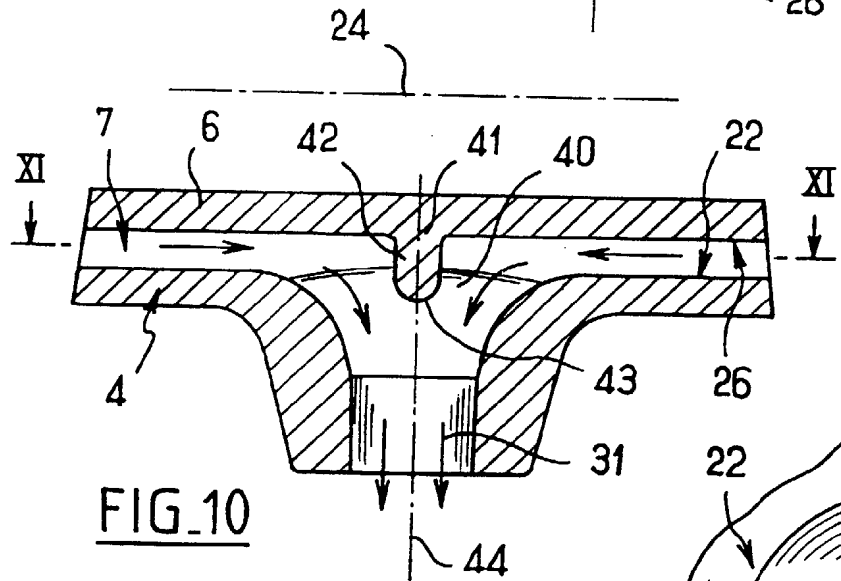


FIG. 10

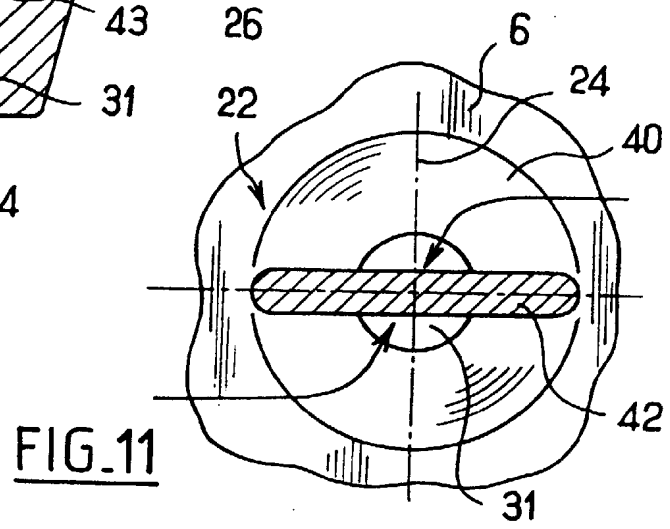


FIG. 11

5 / 5

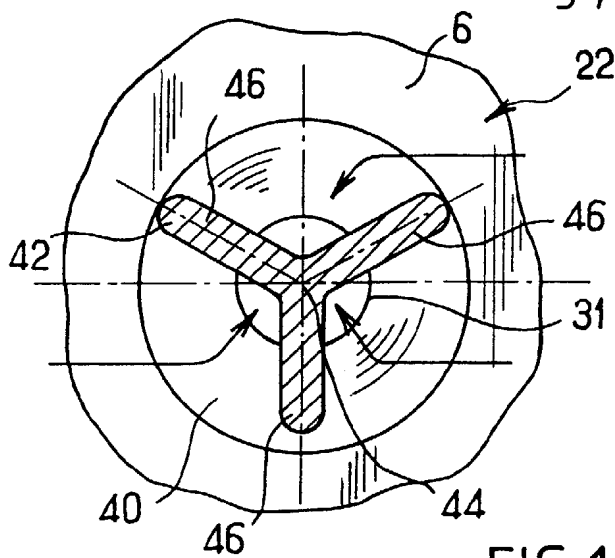


FIG. 12

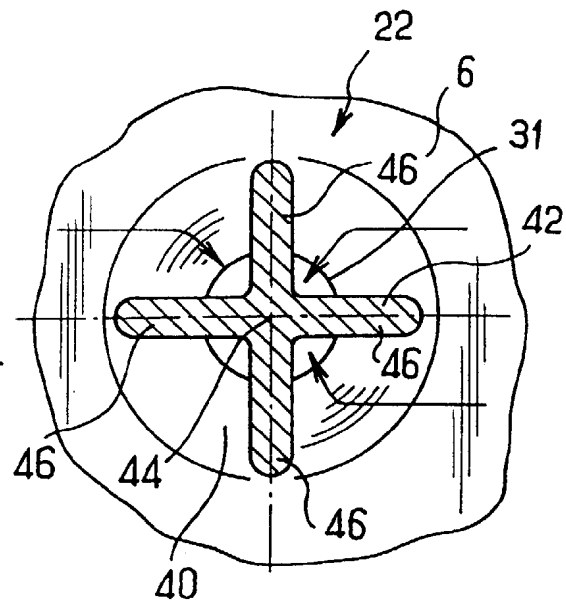


FIG. 13

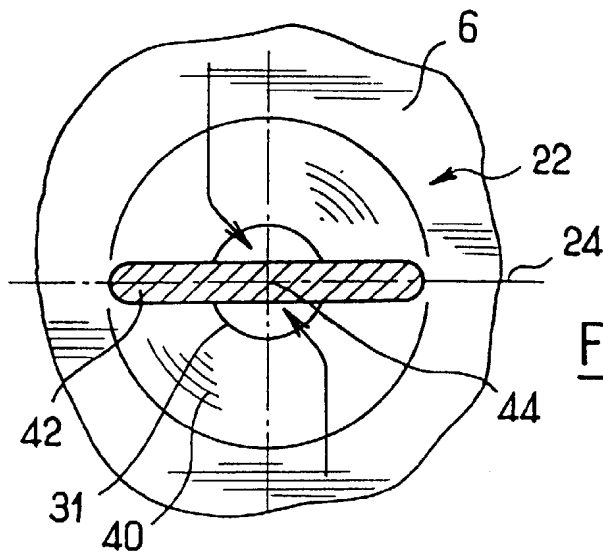


FIG. 14

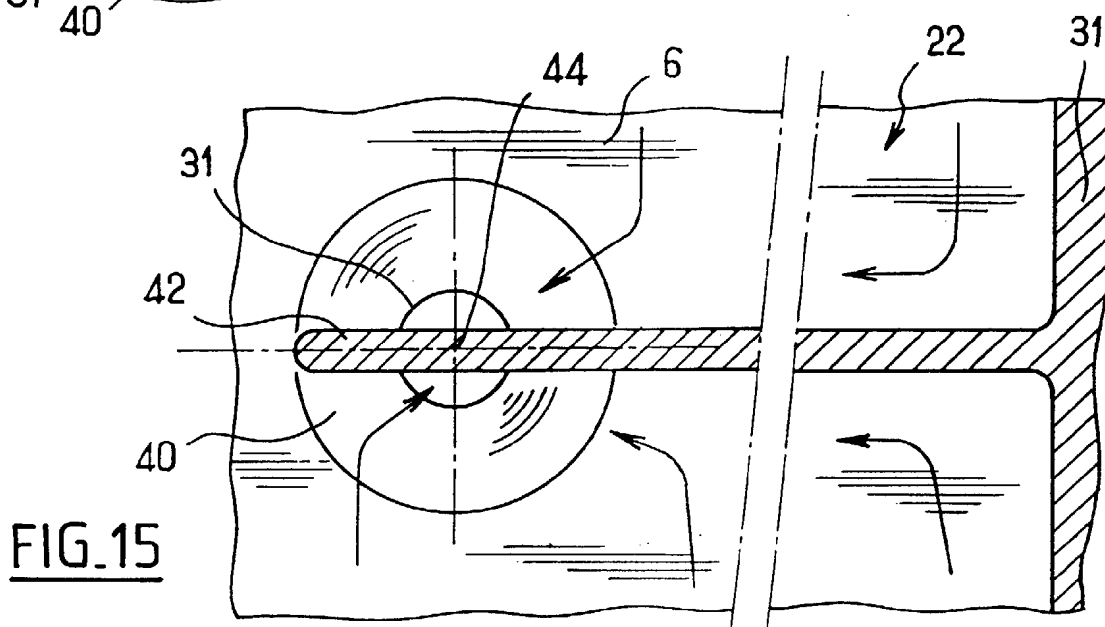


FIG. 15

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 559066
FR 9808020

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 4 818 906 A (KITAMURA ET AL.) 4 avril 1989 * abrégé * * colonne 1, ligne 9-28; figure 1 *	1,3,10, 11
X	EP 0 589 187 A (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) 30 mars 1994 * abrégé * * colonne 2, ligne 14 - colonne 3, ligne 35; figures 1-5 *	1-5,7,11
A	US 5 220 233 A (BIRCH ET AL.) 15 juin 1993 * abrégé * * colonne 2, ligne 57 - colonne 3, ligne 6; figures 1,2 *	1,2,11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 96, no. 12, 26 décembre 1996 & JP 08 205474 A (NIPPONDENSO CO LTD), 9 août 1996 * abrégé *	1,2,5,11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 98, no. 11, 30 septembre 1998 & JP 10 155257 A (TOYO ELECTRIC MFG CO LTD), 9 juin 1998 * abrégé *	1-5
A	US 5 623 175 A (RONNING ET AL.) 22 avril 1997 * abrégé * * colonne 2, ligne 18 - colonne 4, ligne 19; figures 1-4 *	1,2,6,8
-/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
24 février 1999		Beitner, M
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C13)

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 559066
FR 9808020

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	GB 1 404 485 A (SKF INDUSTRIAL TRADING AND DEVELOPMENT COMPANY B.V.) 28 août 1975 * page 2, ligne 15-31 * * page 2, ligne 89 - page 3, ligne 1; figures 1-3 * -----	1-3,9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
24 février 1999		Beitner, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)